

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1925-1926 N° 137

**ACTION ANTISEPTIQUE DE QUELQUES
COMPOSÉS CHLORÉS,
ET EN PARTICULIER DE L'EAU DE JAVEL,
SUR LE BACILLE TUBERCULEUX**

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTÉ de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 30 Juin 1926

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Jacques LAGARDE

Interne de l'Hôpital St-Joseph, de Lyon

Diplômé d'hygiène

Né à LYON (Rhône), le 30 Janvier 1901



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

Téléphone 63-56

ACTION ANTISEPTIQUE DE QUELQUES COMPOSÉS CHLORÉS,
ET EN PARTICULIER DE L'EAU DE JAVEL,
SUR LE BACILLE TUBERCULEUX

**ACTION ANTISEPTIQUE DE QUELQUES
COMPOSÉS CHLORÉS,
ET EN PARTICULIER DE L'EAU DE JAVEL,
SUR LE BACILLE TUBERCULEUX**

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTÉ de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 30 Juin 1926.

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Jacques LAGARDE

Interne de l'Hôpital St-Joseph, de Lyon

Diplômé d'hygiène

Né à LYON (Rhône), le 30 Janvier 1901



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

Téléphone 63-56

1926

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyen honoraire M. H. HUGOUNENQ.
Doyen M. J. LEPINE.
Assesseur M. ROQUE.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENEUVE, FLORENCE (A.),

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. BARD
Cliniques chirurgicales	ROQUE
Clinique obstétricale et Accouchements.....	TIXIER
Clinique ophtalmologique	BERARD
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	COMMANDEUR
Clinique neurologique et psychiatrique	ROLLET
Clinique des maladies des enfants.....	NICOLAS
Clinique des maladies des femmes.....	LEPINE (J.)
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURIQUAND
Clinique des maladies des voies urinales.....	VILLARD
Clinique chirurgicale, infantile et orthopédie.....	LANNOIS
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....	ROCHET
Chimie biologique et médicale	NOVE-JOSSERAND
Chimie organique et Toxicologie	GLUZET
Matière médicale et Botanique	HUGOUNENQ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	MOREL
Anatomie	BRETIN
Histologie	GUIART
Physiologie	LATARJET
Pathologie interne	POLICARD
Pathologie et Thérapeutiques générales	DOYON
Anatomie pathologique	COLLET
Chirurgie opératoire	CADE
Médecine expérimentale et comparée et bactériologie.....	PAVIOU
Médecine légale	PATEL
Hygiène	ARLOING (F.)
Thérapeutique, hydrologie et climatologie	MARTIN (Etienne)
Pharmacologie	COURMONT (P.)
	PIC
	LEULIER

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Pathologie externe	MM. VALLAS
— — Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN
— — Chimie minérale	BARRAL
— — Urologie	GAYET

CHARGE DE COURS COMPLEMENTAIRE

Stomatologie	TELLIER
--------------------	---------

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER	COTTE	CORDIER (V.)	MAZEL
GARIN	DUROUX	ROUBIER	SANTY
SAVY	TRILLAT	FAVRE	DUNET
FROMENT	SARVONAT	BONNET	CHALIER (André)
TIEVENOT (Lucien)	FLORENCE (G.)	RHENTER	CHALIER (Joseph)
PIÉRY	ROCHAIX		NOEL
			CORDIER (Pierre).

M. BAYLE, secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. COURMONT, président ; PIÉRY, assesseur

ROCHAIX et FAVRE, agrégés.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation



A MONSIEUR LE PROFESSEUR PAUL COURMONT,
Médecin des Hôpitaux, Professeur d'Hygiène.

Il nous a inspiré cette thèse, mettant à notre disposition les ressources de la bibliothèque de son laboratoire et les résultats de ses expériences. Nous le prions d'agréer l'expression de notre profonde reconnaissance pour la bienveillance qu'il nous a témoignée à plusieurs reprises et particulièrement à cette occasion.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ROCHAIX,

Cet opuscule est basé sur ses travaux. Il nous a prodigué ses conseils avec la plus grande amabilité. Nous lui en exprimons notre très vive et respectueuse gratitude.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

ACTION ANTISEPTIQUE DE QUELQUES COMPOSÉS CHLORÉS,
ET EN PARTICULIER DE L'EAU DE JAVEL,
SUR LE BACILLE TUBERCULEUX

CHAPITRE PREMIER

**Considérations générales
sur la désinfection chimique des crachats**

Nous ne ferons que rappeler, en ce début, l'intérêt que présente la désinfection des crachats des tuberculeux au point de vue prophylactique. Tout le monde s'accorde, à l'heure actuelle, à penser qu'appliquée rigoureusement, la destruction du bacille tuberculeux dans l'expectoration des malades, constitue un des points importants de la prophylaxie antituberculeuse.

Le crachat est le plus redoutable facteur de dissémination du bacille. On sait, en effet, qu'un tuberculeux au deuxième degré, peut expectorer quotidiennement, selon Küss, de quinze à vingt milliards de bacilles. Mais on observe aussi des malades au premier degré, crachant peu, et dont un milligramme

de crachat contient déjà plusieurs dizaines de milliers de bacilles. Il importe donc de prendre des précautions contre l'expectoration des tuberculeux dès le début de leur maladie, alors qu'ils ne présentent pas encore de grosses lésions pulmonaires.

Un très grand nombre de moyens de désinfecter les crachats ont été préconisés depuis plus de quarante ans. Chaque jour, de nouveaux travaux paraissent sur ce sujet. Le problème n'est cependant pas encore résolu de façon entièrement satisfaisante. On dispose actuellement de la désinfection par les agents physiques : ébullition et incinération ; par les agents chimiques : antiseptiques divers.

La première méthode est assurément celle qui donne les plus sûrs résultats, et les plus constants, mais elle a l'inconvénient de nécessiter des installations coûteuses, un personnel spécialisé, toutes choses qui ne sont à la portée que des grandes administrations et des établissements spéciaux.

La seconde, a surtout retenu l'attention des chercheurs parce que son côté pratique est très séduisant. L'utilisation des antiseptiques est toujours facile, généralement peu coûteuse, et par conséquent d'un usage commode pour les particuliers. D'autre part, elle a parfois l'avantage de permettre de tuer le bacille à sa sortie même de l'organisme malade, elle empêche les crachats d'être contagieux et permet de les jeter sans inconvénient, enfin elle rend toujours moins dangereuse, et même moins répugnante, la besogne de celui qui nettoie les récipients.

On a proposé, pour désinfecter les crachats par les

moyens chimiques, de nombreuses substances. Il est généralement assez difficile de savoir de façon exacte quelle est, en pratique, l'efficacité réelle de chacune, et en combien de temps elle s'exerce, en présence des résultats souvent discordants obtenus par les expérimentateurs, dans des conditions en apparence semblables. Les caractères variables des crachats, leur masse, leur viscosité plus ou moins grande, la quantité de pus, de graisses, d'air, qu'ils contiennent, influent d'une façon très marquée sur la rapidité avec laquelle ils sont plus ou moins profondément pénétrés par les liquides dans lesquels ils baignent. On s'explique alors l'atteinte plus ou moins prompte, plus ou moins complète, que les bacilles tuberculeux incorporés aux crachats subissent de la part de ces solutions désinfectantes. En fait, les conditions physiques dans lesquelles doit s'effectuer la désinfection chimique des crachats tuberculeux sont susceptibles, sous des apparences semblables, d'offrir d'importantes différences, engendrant dans les résultats de l'opération des écarts dont il faut tenir compte.

De nombreuses expériences ont montré la grande résistance du bacille tuberculeux à l'égard des agents désinfectants usuels. Car il est très efficacement protégé dans les crachats contre les effets des antiseptiques, par le revêtement des substances muqueuses et albuminoïdes.

Il faut donc choisir, si l'on veut obtenir une action microbicide, les produits antiseptiques les plus actifs. Parmi ceux-ci, il faut rejeter ceux qui sont très toxiques et dangereux. Il faut proscrire, parmi les désin-

fectants réputés énergiques, ceux qui amènent une coagulation de l'albumine des crachats, créant ainsi une coque imperméable de protection aux bacilles, qui restent alors parfaitement abrités, vivants et virulents, comme l'ont montré les expériences de VINCENT.

Le meilleur agent de désinfection des crachats serait évidemment celui qui réaliserait l'ensemble des conditions suivantes : action antiseptique absolue et rapide sur le bacille tuberculeux ; faculté de pénétrer entièrement les produits d'expectoration et de se mélanger à eux ; absence de toxicité ; enfin, usage répandu et faible prix de revient.

En pratique, aucun désinfectant n'a réalisé toutes ces conditions à la fois, jusqu'ici.

CHAPITRE II

Les composés chlorés dans la désinfection des crachats

L'attention des hygiénistes s'est portée, dès le début des recherches, sur les composés chlorés, et spécialement sur les hypochlorites. Nous avons l'intention de passer ici en revue les travaux de nos prédécesseurs et d'y joindre les résultats de recherches nouvelles faites dernièrement au Laboratoire d'hygiène de la Faculté de Médecine de Lyon, par MM. les Professeurs COURMONT et ROCHAIX, sur l'action de l'eau de Javel sur le bacille de Koch.

Le chlore, comme dit CALMETTE, exerce une action très particulière sur le bacille tuberculeux. Non seulement il en détruit rapidement la virulence, mais il se combine avec ses éléments de constitution pour en modifier l'état primitif. Après le mélange, il y a formation d'acide chlorhydrique en quantité appréciable. Colorés par la méthode de Ziehl, les bacilles

ne résistent plus à l'action des acides dilués, l'acido-résistance a disparu. En opérant à intervalles successifs, par des préparations multiples, depuis le début de l'action du chlore, on assiste peu à peu à la diminution, puis à la perte de cette acido-résistance. Or, celle-ci persiste, malgré l'action des dissolvants des matières grasses et même malgré celle des solutions de potasse portées à l'ébullition. Le chlore produit donc à lui seul une modification profonde dans la constitution du bacille ; il semble qu'il ait sur lui une action véritablement élective (1).

La puissance de l'action bactéricide du chlore sur le bacille de Koch est aujourd'hui bien démontrée dans la pratique. Citons l'exemple des eaux usées de la fosse du Sanatorium de Nopeming (Minnesota, U. S. A.), qui reçoit environ cent mètres cubes par jour. Inoculées à des cobayes, elles donnèrent la tuberculose à 21 animaux sur 24. Après traitement par le chlore, à raison de 1,2 milligramme par litre, on put inoculer ces eaux de sewage à 30 cobayes, sans qu'un seul devint tuberculeux (2).

Cette énergique action antiseptique du chlore avait été reconnue, dès les premières années de l'ère pastorienne, en tant qu'action générale sur les microbes. On commença par expérimenter avec les hypochlorites alcalins, composés d'un maniement facile, d'un

(1) CALMETTE. — L'infection bacillaire et la tuberculose, chez l'homme et chez les animaux. Paris, Masson, 2^e édition, 1922, p. 57.

(2) P.-M. CONROY, B.-B. CONROY et A.-T. LAIRD. — La destruction des bacilles tuberculeux par le chlore, dans les eaux usées. *American Review of Tuberculosis*, T. VI, 1922, p. 63.

usage très répandu, fabriqués industriellement, et d'un prix peu élevé. Toutes qualités qui ont leur importance.

Les premiers, en France, CHAMBERLAND et FERNBACH (1), en 1893, attirèrent l'attention sur l'intérêt qu'il pouvait y avoir à utiliser les hypochlorites comme désinfectants généraux. Ouvrant les recherches, ils étudiaient particulièrement les hypochlorites de chaux et de soude.

L'action des hypochlorites alcalins sur les crachats des tuberculeux a été étudiée à plusieurs reprises depuis vingt ans. Trois d'entre eux ont été expérimentés : l'*hypochlorite de chaux*, ou *chlorure de chaux* ; l'*hypochlorite de soude* (théoriquement appelé *liqueur de Labarraque*) ; l'*hypochlorite de potasse* (théoriquement appelé *eau de Javel*) ; soit seuls, soit associés à d'autres substances.

Ici, nous devons ouvrir une parenthèse. Une certaine incertitude règne sur la composition de l'eau de Javel. Il en résulte qu'il est malaisé de faire une distinction nettement tranchée entre les résultats obtenus avec la liqueur de Labarraque et l'eau de Javel. Car, en pratique, il semble bien difficile d'établir une différence formelle entre ces deux corps. En effet, si nous ouvrons le Manuel de Pharmacie chimique de CROLAS et MOREAU, nous pouvons lire, à l'article *eau de Javel* : « Hypochlorite de potassium. C'est un mélange d'hypochlorite et de chlorure de potas-

(1) CHAMBERLAND et FERNBACH. — De la désinfection des locaux. *Annales de l'Institut Pasteur*, T. VII, 1893, p. 433-480.

sium. Comme il est peu stable, que la lumière, la chaleur, les acides faibles en dégagent du chlore, on lui préfère les hypochlorites de soude ou de chaux. On tend actuellement à employer presque exclusivement la solution d'hypochlorite de soude obtenue par électrolyse du chlorure de sodium. »

Il résulte de ces renseignements que la plupart des expérimentateurs qui ont cru étudier en l'eau de Javel une hypochlorite de potasse ont probablement observé le plus souvent, en réalité, l'action de l'hypochlorite de soude. D'où ambiguïté fréquente lorsque l'on cherche à savoir quelle substance chimique précise ont utilisé les divers auteurs.

A la réflexion, il ne faudrait pourtant pas exagérer, croyons-nous, l'intérêt de cette distinction entre les hypochlorites de potasse et de soude. La puissance de leur action est, en effet, vraisemblablement en rapport avec leur teneur en chlore (1), et cela surtout est important.

Hypochlorite de chaux ou chlorure de chaux

Son action sur le bacille tuberculeux dans les crachats a été étudiée pour la première fois en France par VINCENT (2), en 1905. CHAMBERLAND et FERNBACH (3)

(1) Nous rappelons ici que l'on appelle *degré chlorométrique*, en France, le nombre de litres de chlore que dégage 1 kilo d'hypochlorite. Le kilo de la solution commerciale d'eau de Javel correspond à une quantité légèrement inférieure au litre.

(2) H. VINCENT. — Sur la désinfection des crachats tuberculeux. *Revue d'Hygiène*, T. XXVII, 1905, p. 30-42.

(3) Loc. cit.

avaient, une dizaine d'années auparavant, mis en lumière ses qualités d'antiseptique général.

Le chlorure de chaux, dont se servit VINCENT dans ses essais de désinfection des crachats, titrait 110 degrés chlorométriques. Il utilisa, pour ses expériences, une solution saturée à 1 pour 10 (11°), dont il fit trois dilutions : à 5 % (0°55), à 10 % (1°1), et à 20 % (2°2). Voici ses conclusions :

« A volume égal, la dilution à 5 % ne tue pas constamment le bacille dans les crachats, même après 24 heures. Toutefois, les animaux inoculés meurent assez souvent à une date tardive.

La solution à 10 % détruit parfois le bacille en 12 heures et presque toujours (cinq fois sur six) en 24 heures.

La dilution à 20 % n'a jamais permis de constater la survie du bacille tuberculeux, même après six heures seulement de contact.

Dans tous ces essais, la solution a été ajoutée à *volume au moins égal* à celui des crachats et elle a été agitée pendant une minute, pour bien favoriser le mélange. *Lorsque cette dernière précaution n'est pas prise, il est nécessaire de prolonger pendant 6 à 12 heures de plus la durée du contact pour obtenir les mêmes résultats.* »

Il faut noter que les expériences antérieures d'OTTOLENGHI (1900) (1) avaient été beaucoup moins concluantes. Cet auteur allemand n'attribue en effet

(1) OTTOLENGHI. — Sur la désinfection des crachats tuberculeux à domicile. *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten*, T. XXXIV, 1900, p. 259.

qu'une valeur peu considérable au chlorure de chaux. Cette différence des conclusions s'expliquerait assez naturellement par une différence de qualités des produits employés. Il est probable que le chlorure de chaux d'OTTOLENGHI était ancien et avait perdu une partie de son pouvoir microbicide.

En résumé, d'après VINCENT, le chlorure de chaux en solution concentrée, puis diluée à 20 % (2°2), est un désinfectant actif des crachats tuberculeux. Son prix a l'avantage d'être modique. Mais il a des inconvénients graves, qui s'opposent à son emploi dans un assez grand nombre de cas :

1° Il est instable et s'altère avec le temps ; il perd ainsi beaucoup de son pouvoir antiseptique.

2° Les solutions de chlorure de chaux ne se mélangent pas parfaitement avec les crachats à désinfecter.

3° Enfin, elles dégagent une odeur chlorée, pénible et capable de provoquer des quintes de toux dans les chambres de tuberculeux ou dans les salles de malades. Il en résulte que leur emploi devra se borner à la désinfection des crachats dans les lieux exposés à un courant d'air perpétuel.

Mentionnons, pour être complets, que UHLENHUTH et JÔTTEN (2) ont stérilisé des crachats bacillifères en 5 heures, avec un chlorure de chaux de qualité spéciale, contenant 75 % de chlorure actif, fabriqué par les usines Bayer, pour la stérilisation des eaux de boisson, à la concentration de 10 %.

(2) P. UHLENHUTH et K. W. JÔTTEN. — La stérilisation des crachats tuberculeux par des agents chimiques de désinfection. *Archiv. für Hygiene*, T. XC, 1922, p. 291-335, et T. XCI, 1923, p. 65-98.

Mélange de chlorure de chaux et de sel de Stassfurt

Fr. SIMON et G. WOLFF (1) ont recommandé récemment un procédé basé sur l'action d'un mélange de chlorure de chaux et de sel de Stassfurt (2) :

On verse dans le crachoir, qui doit être au plus à moitié plein, du chlorure de chaux sec et du sel de Stassfurt, par exemple, pour 20 à 30 gr. d'expectoration, une demi-cuillerée à bouche de chlorure de chaux et le double de sel de Stassfurt. On remue de temps en temps, pendant une demi-heure, puis on laisse reposer trois heures. Le contenu du crachoir, qui a l'aspect d'une pâte homogène, peut alors être jeté sans aucun risque. On n'ajoute un peu d'eau aux expectorations que si elles sont trop épaisses, pour que l'on puisse remuer facilement. L'homogénéisation est probablement obtenue grâce à la chaux que contient le chlorure de chaux. Il se forme d'autre part du chlore et de l'anhydride d'acide hypochloreux dans la réaction de l'hypochloride de calcium sur les chlorures du sel de Stassfurt, peut-être avec action catalytique des sels de fer.

Les bacilles tuberculeux ne sont plus colorables par la méthode de Ziehl, ni même reconnaissables. Sur 18 inoculations au cobaye, aucune n'a déterminé

(1) Fr. SIMON et G. WOLFF. — Procédé simple de désinfection des crachats tuberculeux. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, T. XLVIII, 1922, p. 259.

(2) Le sel de Stassfurt est un chlorure de sodium mélangé à de petites quantités de sulfate de chaux, de magnésie et de chlorure de potassium.

de tuberculose. Mais les auteurs injectaient la pâte avec les sels, après avoir seulement supprimé le chlore libre par l'hyposulfite de soude. Il se formait un foyer de nécrose au point d'inoculation, circonstance peut-être suffisante pour empêcher l'évolution de bacilles encore vivants. Pour éliminer toute cause d'erreur due à cette circonstance, ils inoculèrent successivement à un même animal un crachat non désinfecté, puis un crachat désinfecté. Le cobaye devint alors tuberculeux.

Les travaux postérieurs de STRAUSS et LIESE (1) sur cette méthode de stérilisation des crachats sont venus en dévoiler l'inconstance. Sur 11 animaux inoculés avec des expectorations traitées suivant la technique de SIMON et WOLFF, 8 seulement restèrent indemnes de tuberculose. Mais, dans ces expériences, on avait pris des crachats très épais. Il est probable que l'homogénéisation fut insuffisante.

Il semble donc dès maintenant que le procédé de SIMON et WOLFF n'est pas à conseiller. Ses résultats sont variables et il nécessite des manœuvres d'agitation de mélange, absolument indispensables, qui risquent fort d'être négligées en pratique.

Liqueur de Labarraque

Le produit ainsi nommé est une solution d'hypochlorite de soude. La composition de la liqueur de Labarraque est donc, en somme, très proche de celle

(1) W. STRAUSS et W. LIESE. — Recherches sur la valeur de quelques nouveaux procédés de désinfection des crachats. *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten*, T. XCIV, 1923, p. 245.

de l'eau de Javel ordinaire du commerce, qui est, on le sait, le plus souvent à base d'hypochlorite de soude elle aussi.

Elle a été assez peu étudiée jusqu'ici, à notre point de vue, car son emploi n'a pas semblé présenter beaucoup d'intérêt après les premières expériences de VINCENT (2) et de GEILINGER (3). Celles-ci ont montré en effet qu'elle était moins active que l'eau de Javel.

Eau de Javel

Voir le Chapitre III.

Antiformine

UHLENHUTH et XYLANDER (1) ont pensé que l'addition d'un alcali à l'hypochlorite de soude donnerait un mélange particulièrement microbicide et très pénétrant vis-à-vis des produits pathologiques ou des liquides contenant des matières albuminoïdes. Ils ont préparé l'antiformine, mélange d'hypochlorite de soude et de lessive de soude. On peut aisément remplacer ce produit coûteux, fabriqué spécialement en Allemagne, par un mélange à parties égales d'eau de Javel et de solution de soude caustique à 15 %.

(2) Loc. cit.

(3) H. GEILINGER. — Contribution expérimentale à la désinfection chimique des crachats tuberculeux. *Archiv für Hygiene*, T. LXXI, 1909, p. 87-123.

(1) P. UHLENHUTH et XYLANDER. — L'antiformine, stérilisateur et dissolvant des bactéries. *Arbeiten a. d. Kaiserlichegesundheitsamte*, T. XXXII, 1909, et *Berliner Klinische Wochenschrift*, T. XXIX, 1909, p. 1346.

Les résultats des expériences de ces auteurs et de leurs continuateurs semblent démontrer que ce produit n'arrive à stériliser les crachats tuberculeux que dans des conditions qui le rendent très peu pratique.

En solution de 2 à 5 %, l'antiformine détruit rapidement les germes multiples et variés que peut renfermer un crachat, à la seule exception du bacille tuberculeux. On a vainement essayé d'en tirer une action microbicide contre ce bacille.

Plus récemment, UHLENHUTH et JÖTTEN (2) ont publié des travaux complémentaires sur l'antiformine. Ils ne sont pas plus encourageants que les premiers.

Ces auteurs ont opéré à froid, avec des solutions d'antiformine à 25 et 50 %, additionnées de composés iodés, d'iodure de potassium, de chromate de potasse, de parachlorométacrésol, de phénol à 5 %. Les bacilles tuberculeux des crachats n'ont pas toujours été tués en 50 ou 60 minutes.

Ils ont, par contre, toujours obtenu un bon résultat en traitant 20 centimètres cubes de crachats par 250 centimètres cubes de solution à 10 % d'antiformine, pendant 20 à 30 minutes, à la température de 50 à 60°. Avec 45°, les bacilles ne sont pas tués. Mais lorsqu'on ajoute par portions une quantité assez grande de crachats à un volume plus faible que ci-dessus de solution d'antiformine, même en respectant la proportion d'une partie de crachats pour douze de

(2) P. UHLENHUTH et K. W. JÖTTEN. — La stérilisation des crachats tuberculeux par des agents chimiques de désinfection. *Archiv für Hygiene*, T. XC, 1922, p. 291-335, et T. XCI, 1923, p. 65-98.

solution, la température de 60° pendant une heure ne suffit plus. Mêmes échecs avec des solutions d'antiformine à 30 et 50 %. Le pouvoir désinfectant de l'antiformine est diminué lorsque l'expectoration est ajoutée par fractions successives. Il va sans dire qu'en portant le mélange antiformine + crachats à une température élevée, on obtient aisément la stérilisation cherchée.

On peut conclure, en somme, que le procédé chimico-thermique exposé ici est dépourvu de tout intérêt pratique.

Les auteurs précités ont également ajouté à 100 ou 250 centimètres cubes de solution à 20 % d'antiformine, contenant des crachats homogénéisés, 50 centimètres cubes d'un lait de chlorure de chaux à 20 %. Au bout de 1 h. 1/2 à 2 heures, les bacilles étaient tués. Le chlorure de chaux employé était dû à une fabrication spéciale des usines Bayer et contenait 75 % de chlore actif. Le même chlorure de chaux, sans antiformine, tue les bacilles en 5 heures, à la concentration de 10 %. Mais on n'obtient pas le même résultat avec des préparations moins actives.

Combinaisons du chlore avec le crésol et le xylénol

BECHOLD et EHRLICH avaient signalé, en 1906, qu'on pouvait obtenir un composé de méta-crésol et de chlore qui semblait doué d'un pouvoir antiseptique très élevé et dépourvu d'odeur. Ce corps fut, peu après, étudié par LAUBENHEIMER, dans sa thèse

sur le phénol et ses dérivés (1) ; il reçut le nom de « Grotan ». Ce fut SCHOTTELIUS (2) qui essaya son pouvoir antiseptique sur les crachats tuberculeux. Il trouva qu'une solution à 0,5 %, à laquelle ils sont bien mélangés, les stérilise en dix minutes.

Un peu plus tard, SCHOTTELIUS (3) expérimenta un nouveau produit, le « Sagrotan », dans lequel on a renforcé le pouvoir bactéricide déjà très élevé du xylénol, en l'associant au chlore et en le mélangeant à du chloro-crésol. Il aurait obtenu la stérilisation des crachats en 2 heures, avec une solution à 2 %, mais il ne dit pas exactement dans quelles conditions. En 1916, il reprit cette étude (4). Il est toujours arrivé à la stérilisation, mais avec des doses variables suivant les crachats. Aussi, préconise-t-il, dans l'article dont nous donnons la référence, la solution à 10 %, bien que cette concentration ne soit pas toujours nécessaire, en assurant un mélange intime des éléments.

MESSERSCHMIDT a obtenu de bons résultats avec le « Phobrol » (composé de méta-crésol chloré dissous à parties égales dans un ricinate de potasse). En so-

(1) Berlin, 1909.

(2) MAX SCHOTTELIUS. — Le chloro-crésol (Grotan). *Münchener Medizinische Wochenschrift*, 1912, N° 49.

(3) MAX SCHOTTELIUS. — Un nouveau désinfectant, le chloro-xylénol-sapocrésol (Sagrotan). *Archiv für Hygiene*, T. LXXXII, 1914, p. 76-96.

(4) MAX SCHOTTELIUS. — Le chloro-méta-crésol (Sagrotan) et la désinfection des crachats. *Zeitschrift für Tuberkulose*, T. XXV et XXVI, 1916.

lution à 5 %, comme l'a confirmé KIRSTEIN (1), ce produit désinfecte bien les crachats tuberculeux en 8 à 12 heures, dans les conditions ordinaires de la pratique. Mais la méthode revient à un prix un peu élevé.

Le « Parol », qui contient 40 % de méta-crésol chloré et 9,5 % de soude et n'a presque point d'odeur, tue, en solution à 5 %, les bacilles tuberculeux en 4 heures, d'après UHLENHUTH et HAILER (2). Mais KIRSTEIN (3), par contre, n'aurait pas obtenu de bons résultats avec ce corps et ne serait pas parvenu à stériliser les crachats après 6 heures de contact.

UHLENHUTH et HAILER (4) ont également expérimenté l'efficacité de ce produit sur le linge souillé d'expectorations bacillifères desséchées. Ils ont vu que les bacilles de Koch étaient toujours tués par les solutions à 5 %, en 1 heure, et à 3 %, en 2 heures. La concentration de 3 % agissant pendant 2 à 4 heures est recommandable, d'après eux, en pratique. L'alcalinité n'est pas nuisible à la solidité de l'étoffe les premières fois. Mais, à la longue, elle finit par abîmer le tissu.

(1) F. KIRSTEIN. — Essais comparatifs des plus récents procédés de désinfection des crachats tuberculeux. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 1922, N° 47, et 1923, N° 2.

(2) P. UHLENHUTH et E. HAILER. — Nouvelles recherches sur la stérilisation des bacilles tuberculeux dans les crachats. *Zeitschrift für Tuberkulose*, T. XXXIV, 1921, p. 340.

(3) Loc. cit.

(4) P. UHLENHUTH et E. HAILER. — Sur la désinfection du linge souillé par des crachats tuberculeux. *Arbeiten a. d. Reichsgesundheitsamte*, T. LIII, 1922, p. 335.

Chloramine

Au IX^e Congrès de l'Association allemande pour la microbiologie, UHLENHUTH (1) recommanda pour la désinfection des crachats des tuberculeux la chloramine de HEYDEN (paratoluène-sulfo-chloramine sodique), dérivé chloré du toluol, déjà préconisé par DAKIN comme antiseptique chirurgical. Elle contient 12,6 % de chlore, qu'elle abandonne facilement en présence de mucine. La solution à 5 % tue les bacilles en 4 heures, d'après UHLENHUTH (1) ; en 6 heures, d'après KIRSTEIN (2), qui a étudié ce produit après lui, et n'a qu'une odeur assez faible. En y ajoutant de la lessive de soude, on supprime entièrement le pouvoir bactéricide, qui repose sur le déplacement du chlore par les éléments acides des expectorations. A noter que la chloramine n'attaque pas la toile ni le coton, mais bien le zinc et surtout le fer, ce qui en fait un corps susceptible d'être employé pour la désinfection du linge des tuberculeux.

Continuant les études pleines d'intérêt commencées par les auteurs allemands, CARRIEU et BOULOYIS (3) firent une expérimentation complète de la chloramine en tant que désinfectant des expectora-

(1) La désinfection : rapports et discussions du IX^e Congrès de l'Association allemande pour la microbiologie (Würzburg, juin 1922). *Centralblatt für Bakteriologie*, T. LXXXIX, octobre 1922.

(2) Loc. cit.

(3) F. CARRIEU et P. BOULOYIS. — De la désinfection des crachats tuberculeux par la chloramine. *Revue d'Hygiène*, T. XLVII, 1925, p. 514-520.

P. BOULOYIS. — Même titre. *Thèse de Montpellier*, 1925, N^o 36.

tions bacillaires et leurs conclusions semblent bien justifier les espoirs que l'on pouvait fonder sur ce produit.

Ces auteurs ont employé pour leurs recherches la « Tochlorine » des Etablissements Poulenc.

La chloramine en solution à 5 % était ajoutée aux crachats à parties égales et le mélange n'était pas brassé, fait intéressant.

Ils ont expérimenté son action sur deux sortes de crachats : crachats très épais et crachats peu épais, évitant ainsi, dans la mesure du possible, les erreurs dues à des cas d'espèces. Les crachats utilisés ont toujours été inoculés à des cobayes témoins, qui sont tous morts de tuberculose dans un délai variant de 25 à 40 jours après l'injection.

Le temps de contact a varié de 5 h. 15 à 7 heures, y compris le temps de la centrifugation. Après contact, le mélange était centrifugé, le culot était lavé, puis inoculé.

Sur 4 cobayes inoculés avec des expectorations désinfectées pendant 5 h. 15, un seul est mort de tuberculose, au bout de 97 jours (les témoins n'ont survécu que 25 à 40 jours à l'injection de crachats bacillifères homogénéisés et centrifugés).

Les 5 cobayes inoculés avec des produits désinfectés pendant 6 heures sont restés sains après 260 jours d'observation.

Sur 9 cobayes inoculés avec des crachats désinfectés pendant 6 h. 30 à 7 heures, 2 sont morts accidentellement dans les 24 heures, et les 7 autres sont restés sains après 260 jours d'observation.

En somme, de ces expériences, on peut conclure que la chloramine, en solution à 5 %, est un bactéricide de tout premier ordre, qui, en six à sept heures, est capable de détruire complètement les bacilles de Koch contenus dans les crachats.

De plus, la chloramine remplit certaines conditions qui en font un produit d'un emploi particulièrement commode :

D'abord, la solution à 5 % n'est pas dangereuse. Elle n'est ni caustique, ni toxique. L'odeur en est à peine perceptible, quoique, à l'état solide, la chloramine dégage une faible odeur de chlore. Sous ce dernier état, elle se conserve mieux qu'en solution, mais il est bon de la maintenir à l'abri de la chaleur et de la lumière.

Enfin, la chloramine est un corps qui homogénéise parfaitement les crachats : lorsqu'on la met en contact avec eux, ils ne tardent pas à se dissocier, puis à se mêler intimement avec la solution.

Ce désinfectant offre pourtant un certain inconvénient : son prix est relativement élevé. Un kilogramme de « Tochlorine » Poulenc coûte 75 francs (prix de 1925), ce qui fait revenir le litre de la solution à 5 % à 3 fr. 75. Cependant, on pourra peut-être obtenir ce produit à meilleur compte, si on vient à l'utiliser en plus grande quantité. MM. CARRIEU et BOULOUYS cherchent cependant à éviter cet inconvénient d'une autre manière. Ils font des expériences complémentaires, afin de savoir si des doses plus faibles, donc moins coûteuses, de chloramine, ne pourraient donner des résultats encore satisfaisants en augmen-

tant la durée du contact, en se tenant dans une limite pratique.

Quoi qu'il en soit, nous savons dès maintenant que la chloramine en solution à 5 % est un excellent désinfectant des expectorations tuberculeuses, que sa manipulation sans danger et son absence d'odeur permettent de la mettre dans le crachoir du malade pendant son emploi, et que son action homogénéisante sur les crachats rend le brassage du mélange inutile.

CHAPITRE III

Action de l'eau de Javel sur le bacille et les crachats tuberculeux

Dès les débuts de l'antisepsie, les qualités de l'eau de Javel en tant que désinfectant ont été reconnues : son efficacité, son usage répandu et son bas prix (75 à 80 centimes le litre en 1926), en font un antiseptique très pratique. Il est donc tout naturel que l'on ait pensé assez tôt à l'employer contre le bacille tuberculeux (1).

Travaux antérieurs

Les premières recherches sur l'action de l'eau de Javel sur le bacille de Koch sont dues au Professeur F. BEZANÇON (2). Il étudia la désinfection des linges souillés par l'expectoration des tuberculeux au moyen de ce produit.

(1) Pour la composition chimique de l'eau de Javel, voir p. 13-14.

(2) F. BEZANÇON. — De l'eau de Javel comme moyen pratique de désinfection. *Revue d'Hygiène*, T. XXIII, 1901, p. 1081-1084.

Cet auteur prit des linges imbibés de crachats tuberculeux desséchés et les mit en contact pendant trois heures avec une dilution d'eau de Javel. Cette dilution contenait 1/30^e d'extrait de Javel à 34 degrés chlorométriques. Elle titrait donc un peu plus d'un degré chlorométrique, taux approximatif des solutions qu'emploient les ménagères pour le blanchissage du linge. Des fragments ont été prélevés, lavés à l'eau, et les uns ensemencés, les autres inoculés sous la peau de cobayes. Ceux-ci, sacrifiés quatre mois après l'inoculation, ne présentaient aucune lésion tuberculeuse.

Si l'on peut en juger sur une seule série d'expériences, il semble qu'une solution d'eau de Javel titrant environ 1 degré chlorométrique (c'est-à-dire eau de Javel du commerce au dixième ou extrait au trentième) suffise pour stériliser en 3 heures le linge imbibé de crachats bacillifères desséchés. Cette méthode de désinfection du linge a l'avantage d'être pratique, car, si l'on en croit BERNARD et DECOURT, l'hypochlorite de soude, dans les conditions où il est pratiquement employé pour le blanchissage, c'est-à-dire au taux de 1 à 4 degrés chlorométriques, pendant 3 heures d'imprégnation et avec lavage consécutif à l'eau prolongé, n'altère pas d'une façon sensible les tissus d'origine végétale. Tout le monde n'est, du reste, pas de cet avis : VALLIN (1) prétend que la solution au trentième altère profondément les fins tissus de toile et de coton et qu'il faut descendre,

(1) Société de Médecine publique, séance du 27 novembre 1901. *Revue d'Hygiène*, T. XXIII, 1901, p. 1084.

dans la pratique du blanchissage, aux solutions au cinquantième ou même au centième ; MARTIN (1) a dû cesser d'employer la solution au cinquantième, à l'Hôpital Pasteur, pour désinfecter le linge, car il était souvent brûlé. Il faut, pour enlever toute trace d'hypochlorite, faire des rinçages prolongés ; c'est là un point essentiel, plus difficile à réaliser qu'on ne le croirait.

A la fin de son exposé, BEZANÇON conclut, après avoir constaté l'action antiseptique de la solution à 1 degré chlorométrique sur les crachats *desséchés*, à une action semblable de cette même solution sur les crachats *à l'état frais*. Les conditions paraissent cependant différentes. Dans le second cas, la protection que la mucine, le pus, les graisses, l'air des expectorations fournissent au bacille vient encore renforcer celle de ses enveloppes naturelles, et la stérilisation est bien plus difficile à obtenir.

C'est peut-être sur ces conclusions de BEZANÇON que s'est appuyé le Conseil supérieur d'Hygiène, lorsqu'il a recommandé, dans son instruction de 1907, la solution d'eau de Javel titrant 1 degré chlorométrique, pour la stérilisation des expectorations bacillifères. Tout le monde s'accorde aujourd'hui pour considérer l'efficacité de cette solution comme extrêmement douteuse.

Après BEZANÇON, passant en revue les différents antiseptiques des crachats tuberculeux, VINCENT (2) consacra quelques lignes à l'exposé de ses expé-

(1) Voy. note (1), p. 30.

(2) Loc. cit.

ces avec l'eau de Javel. Avec une solution à 20 % de l'eau de Javel concentrée du commerce (c'est-à-dire extrait de Javel, titrant au moins 30 degrés chlorométriques par litre), qui titrait donc 6 degrés chlorométriques au minimum, il a obtenu la désinfection des crachats au bout de 12 heures. VINCENT reproche à l'eau de Javel de fluidifier imparfaitement les crachats. On verra que nous ne partageons pas cette manière de voir. Nous pensons que sa critique est basée sur les résultats qu'il observa avec sa solution à 20 %, trop faible pour donner une bonne homogénéisation. Celle-ci, comme l'ont constaté GATÉ, PAPACOSTAS et Mlle PAVLOVITCH (1), ne peut être obtenue qu'avec de l'eau de Javel pure, titrant de 13 à 18 degrés chlorométriques au moins.

Enfin, les travaux de GATÉ et de ses élèves PAPACOSTAS et Mlle PAVLOVITCH (2), sur l'homogénéisation des crachats par l'eau de Javel pure, au cours desquels l'action antiseptique d'un échantillon de ce produit titrant 18°6 sur le bacille de Koch leur parut remarquable, ont attiré l'attention sur le sujet qui nous intéresse, dans ces dernières années.

Ces auteurs observèrent qu'après un temps de contact qui dure environ 13 minutes, dans leur procédé d'homogénéisation, des crachats fortement bacilli-

(1) GATÉ et PAPACOSTAS. — L'homogénéisation des crachats par l'eau de Javel. *C. R. Société de Biologie de Lyon*, 15 déc. 1923.

Mlle M. PAVLOVITCH. — L'homogénéisation des crachats par l'eau de Javel, pour la recherche du bacille de Koch. *Thèse de Lyon*, 1924, p. 27-28.

(2) Loc. cit.

fères étaient complètement stérilisés, En effet, aucun des cobayes inoculés avec le culot de centrifugation des crachats n'a été tuberculisé, bien que les expectorations utilisées fussent très riches en bacilles de Koch.

Ils constatèrent d'autre part que la forme, l'aspect et l'acido-résistance des bacilles n'étaient en aucune façon modifiés par l'eau de Javel, même après 24 heures, contrairement à ce qu'avaient observé, entre autres, MOUSSU et GOUPIL. Ceux-ci avaient constaté que l'action du chlore sur des cultures de bacilles tuberculeux faisait apparaître des formes dissociées ou granuleuses.

De toutes ces recherches, il paraissait ressortir que l'eau de Javel était un désinfectant très efficace des crachats bacillifères. Mais des expériences suffisamment précises n'avaient jamais été faites, sur lesquelles on pût s'appuyer pour tirer des conclusions fermes. MM. les Professeurs COURMONT et ROCHAIX, après avoir constaté cette insuffisance, ont entrepris d'y remédier. Nous allons exposer ici leurs travaux et nous dirons ensuite ce que l'on doit en conclure pour la pratique.

Recherches inédites

Les expériences de MM. COURMONT et ROCHAIX ont été effectuées sur des bacilles tuberculeux provenant de cultures, d'une part, et d'autre part, sur des crachats bacillifères.

1. — *Action de l'eau de Javel sur le bacille tuberculeux*

Les expériences ont été réalisées sur des bacilles très virulents, provenant de lésions bovines et cultivés sur pomme de terre.

Trois centigrammes de bacilles provenant d'une culture qui datait de deux mois furent émulsionnés avec soin et pilés dans un mortier avec de l'eau de Javel pure, titrant 13°8 chlorométriques. Après divers temps de contact, au cours desquels bacilles et eau de Javel furent énergiquement mélangés, les émulsions furent centrifugées et les bacilles recueillis et lavés à deux reprises avec de l'eau physiologique stérile. Les trois centigrammes furent ensuite repris et émulsionnés dans six centimètres cubes d'eau physiologique stérile. Un centimètre cube renfermait donc 0 centigr. 50 de bacilles.

Cinq lots de six cobayes chacun, partagés en deux séries, furent inoculés avec des bacilles tuberculeux mis en contact avec l'eau de Javel, suivant la technique indiquée, pendant 10 minutes, 20 minutes, 30 minutes, 1 h. 30 et 4 heures, temps de centrifugation court non compris. Chaque animal reçut de l'émulsion sous la peau de la cuisse droite.

Dans chaque série, un lot de six animaux fut inoculé avec la même quantité de bacilles, émulsionnés directement dans l'eau physiologique stérile. Ces cobayes servirent de témoins.

Les animaux ne furent autopsiés qu'après leur

mort spontanée. L'étendue des lésions tuberculeuses trouvées à l'autopsie a été appréciée par une échelle allant de 1 à 3, pour plus de commodité.

PREMIÈRE SÉRIE

1° Animaux inoculés avec des bacilles ayant été en contact avec l'eau de Javel pendant 10 minutes :

Cobaye n° 1 :	mort au bout de 108 jours; étendue des lésions :	3
Cobaye n° 2 :	— 79 — —	3
Cobaye n° 3 :	— 153 — —	3
Cobaye n° 4 :	— 108 — —	3
Cobaye n° 5 :	— 67 — —	3
Cobaye n° 6 :	— 119 — —	3

2° Animaux inoculés avec des bacilles ayant été en contact avec l'eau de Javel pendant 20 minutes :

Cobaye n° 1 :	mort au bout de 168 jours; étendue des lésions :	3
Cobaye n° 2 :	— 79 — —	2,5
Cobaye n° 3 :	— 258 — —	3
Cobaye n° 4 :	— 79 — —	3
Cobaye n° 5 :	— 119 — —	3
Cobaye n° 6 :	— 119 — —	3

3° Animaux témoins :

Cobaye n° 1 :	mort au bout de 46 jours; étendue des lésions :	3
Cobaye n° 2 :	— 69 — —	3
Cobaye n° 3 :	— 69 — —	3
Cobaye n° 4 :	— 69 — —	3
Cobaye n° 5 :	— 38 — —	3
Cobaye n° 6 :	— 69 — —	3

DEUXIÈME SÉRIE

1° *Animaux inoculés avec des bacilles ayant été en contact avec l'eau de Javel pendant 30 minutes :*

Cobaye n° 1 :	mort au bout de 199 jours; étendue des lésions :	3
Cobaye n° 2 :	— 219 — —	3
Cobaye n° 3 :	— 278 — —	3
Cobaye n° 4 :	— 156 — —	3
Cobaye n° 5 :	— 171 — —	3
Cobaye n° 6 :	— 140 — —	3

2° *Animaux inoculés avec des bacilles ayant été en contact avec l'eau de Javel pendant 1 h. 30 :*

Cobaye n° 1 :	mort au bout de 265 jours; étendue des lésions :	3
Cobaye n° 2 :	— 167 — —	3
Cobaye n° 3 :	— 207 — —	3
Cobaye n° 4 :	— 228 — —	3
Cobaye n° 5 :	— 141 — —	3
Cobaye n° 6 :	— 228 — —	3

3° *Animaux inoculés avec des bacilles ayant été en contact avec l'eau de Javel pendant 4 heures :*

Cobaye n° 1 :	mort au bout de 141 jours; étendue des lésions :	2
Cobaye n° 2 :	— 219 — —	3
Cobaye n° 3 :	— 207 — —	3
Cobaye n° 4 :	— 338 — —	3
Cobaye n° 5 :	— 154 — —	3
Cobaye n° 6 :	— 265 — —	3

4° *Animaux témoins :*

Cobaye n° 1 :	mort au bout de 73 jours; étendue des lésions :	3
Cobaye n° 2 :	— 85 — —	3
Cobaye n° 3 :	— 90 — —	3
Cobaye n° 4 :	— 76 — —	3
Cobaye n° 5 :	— 77 — —	3
Cobaye n° 6 :	— 90 — —	3

Ces expériences montrent que l'eau de Javel, dans les conditions mentionnées, n'arrive pas à tuer le bacille de Koch provenant de cultures sur pomme de terre, même après un contact prolongé pendant quatre heures.

Il se fait incontestablement une atténuation de la virulence du bacille, la maladie évoluant d'autant plus lentement que le temps d'action de l'eau de Javel sur le bacille a été plus prolongé. La moyenne de survie des animaux dans chaque lot a été :

Au bout de	10 minutes de contact,	de 126 jours.
—	20 —	de 164 —
—	30 —	de 232 —
—	1 h. 30 —	de 247 —
—	4 h. —	de 256 —

alors que dans les deux lots témoins la moyenne de survie a été :

Pour le premier lot..... de 70 jours.

Pour le deuxième lot de 98 jours.

Nous devons noter également que les lésions trouvées à l'autopsie étaient aussi étendues que celles des témoins, ainsi que le montrent les coefficients qui ont été attribués à chacun d'eux.

Enfin, nous constatons qu'à l'inverse de ce que l'on aurait cru a priori, les bacilles tuberculeux à l'état de pureté, prélevés sur une culture, résistent à l'action de l'eau de Javel. Cette curieuse propriété doit tenir au fait qu'en présence de ce liquide, les bacilles provenant des cultures sont rassemblés en gru-

meaux, impossibles à dissociés complètement. Il en résulte que les microbes placés au centre peuvent rester à l'abri de l'action de l'antiseptique.

Certaines des émulsions se montraient très homogènes macroscopiquement ; d'autres l'étaient beaucoup moins. Dans toutes, l'examen microscopique faisait voir des grumeaux plus ou moins volumineux.

II. — *Action bactéricide de l'eau de Javel sur les crachats tuberculeux*

Les crachats qui ont servi aux expériences étaient très riches en bacilles de Koch, au simple examen direct. Ils provenaient d'un malade présentant des lésions étendues et dont l'affection évolua rapidement.

Soixante centimètres cubes de ces crachats furent additionnés de cent vingt centimètres cubes d'eau de Javel pure du commerce, titrant 14°2 chlorométriques. Après divers temps de contact, au cours desquels crachats et eau de Javel furent mêlés, le mélange fut centrifugé et le culot lavé à trois reprises, avec de l'eau physiologique stérile. Le culot fut ensuite émulsionné dans de l'eau physiologique stérile, puis inoculé.

Deux lots de cinq cobayes chacun furent inoculés avec des crachats bacillifères mis en contact avec l'eau de Javel, suivant la technique indiquée, pendant 1 heure et 4 heures, temps de centrifugation (court) non compris. Chaque animal reçut un demi-centimè-

tre cube de l'émulsion sous la peau de la cuisse droite.

Un troisième lot de cinq animaux témoins fut inoculé, selon la technique habituelle, avec des crachats non désinfectés.

Les animaux ne furent autopsiés qu'après leur mort spontanée. L'étendue des lésions tuberculeuses trouvées à l'autopsie a été appréciée, comme précédemment, par une échelle allant de 1 à 3.

1° Animaux inoculés avec des crachats bacillifères ayant été en contact avec l'eau de Javel pendant 1 heure :

Cobaye n° 1 : mort de pneumonie intercurrente au bout de 49 jours ; pas de lésions tuberculeuses ;

Cobaye n° 2 : mort de pneumonie intercurrente au bout de 21 jours ; pas de lésions tuberculeuses ;

Cobaye n° 3 : a survécu ;

Cobaye n° 5 : mort de pneumonie intercurrente au bout de 41 jours ; pas de lésions tuberculeuses ;

Cobaye n° 5 : morte de pneumonie intercurrente au bout de 68 jours ; pas de lésions tuberculeuses.

2° Animaux inoculés avec des crachats bacillifères ayant été en contact avec de l'eau de Javel pendant 4 heures :

Cobaye n° 1 : a survécu.

Cobaye n° 2 : a survécu.

Cobaye n° 3 : mort de maladie intercurrente au bout de 48 jours ; pas de lésions tuberculeuses.

Cobaye n° 4 : a survécu.

Cobaye n° 5 : mort de pneumonie intercurrente au bout de 41 jours ; pas de lésions tuberculeuses.

3° Animaux témoins :

Cobaye n° 1 : mort au bout de	53 jours ;	étendue des lésions :	3
Cobaye n° 2 :	— 51 —	—	3
Cobaye n° 3 :	— 64 —	—	3
Cobaye n° 4 :	— 66 —	—	3
Cobaye n° 5 :	— 31 —	—	2

Moyenne de survie des témoins : 53 jours.

On peut conclure de ces expériences que les crachats bacillifères sont stérilisés en une heure par la solution d'eau de Javel du commerce.

L'eau de Javel pure est donc un puissant désinfectant des crachats.

Son action homogénéisante est, d'autre part, de tout premier ordre, comme l'ont démontré les travaux de GATÉ et de ses élèves PAPACOSTAS et Mlle PAVLOVITCH. Si on la verse, à parties égales, dans des expectorations épaisses, le stroma de mucine, les masses fibrino-purulentes, sont dissous, la presque limpidité du mélange est obtenue en un temps très minime, variant d'une à trois minutes (1). Cette qualité de l'eau de Javel, qui n'avait pas été reconnue jusqu'à 1923, parce qu'on avait employé des solutions faibles, permet de penser que son action bactéricide est d'une grande constance, puisqu'elle ne produit pas de coagulation

(1) Mlle PAVLOVITCH. — Loc. cit., p. 28.

des crachats capable d'offrir aux microbes un abri protecteur.

Chose très intéressante enfin, ce pouvoir homogénéisant assure assez rapidement un mélange intime de l'antiseptique et des expectorations.

Les seuls inconvénients de l'eau de Javel pure et qui limitent son usage sont :

1° Son odeur chlorée, très désagréable dans un local fermé, capable de donner des quintes de toux aux malades ;

2° Sa légère causticité ; elle peut détériorer le linge, les étoffes ou les meubles, si l'on vient à en répandre par mégarde.

En conséquence, on ne peut en mettre dans le crachoir des malades pendant qu'ils s'en servent, ni dans les crachoirs des lieux publics fermés. C'est un inconvénient, assurément, puisque les disséminations accidentelles des germes infectieux sont toujours possibles pendant que le crachoir est utilisé.

Mais, par contre, on aura tout avantage à employer l'eau de Javel comme antiseptique pour les récipients des lieux bien ventilés.

Pour la désinfection des crachats bacillifères au domicile du malade, le produit que nous avons étudié pourra également rendre les plus grands services. On veillera à ce que le tuberculeux dispose de deux crachoirs. Pendant que l'un sera en service, l'autre, et son contenu d'expectorations, sera désinfecté par un volume d'eau de Javel pure égal à celui des crachats.

En pratique, deux à trois heures de contact seront largement suffisantes pour assurer une stérilisation complète. On pourra, après cela, jeter les expectorations, sans aucun inconvénient, tout risque de contamination étant désormais conjuré de ce côté.

CONCLUSIONS

I. — L'*hypochlorite* ou *chlorure de chaux* est un bon désinfectant des crachats bacillifères, en solution concentrée, puis diluée à 20 % (2°2). Mais il a l'inconvénient grave d'être instable, de s'altérer rapidement, ce qui le rend souvent inefficace.

II. — L'efficacité de la combinaison *chlorure de chaux + sel de Stassfurt* paraît très variable. Le point important est d'agiter le mélange de l'antiseptique et des crachats pendant une demi-heure au moins, précaution qui risque fort d'être négligée.

III. — La *liqueur de Labarraque* semble présenter peu d'intérêt en comparaison de l'eau de Javel, dont l'action sur le bacille de Koch est plus marquée.

IV. — L'*antiformine* n'a pas donné, surtout à l'état isolé, de résultats pratiques.

V. — Les *combinaisons du chlore avec le crésol et le xylénol* ont donné récemment naissance à de nouveaux procédés, peut-être efficaces, mais dont les résultats n'ont pas été établis de façon définitive.

VI. — La *chloramine* semble être un des meilleurs produits destructeurs du bacille tuberculeux dans les expectorations. La solution à 5 % stérilise les crachats en six heures, sans agitation préalable du mélange. Elle est à peu près inodore, ce qui permet de la mettre dans le crachoir des malades pendant qu'ils en usent. Ce produit est relativement cher.

VII. — D'après les expériences de MM. P. COURMONT et ROCHAIX, l'eau de Javel pure (13°8 à 14°2) tue les bacilles dans les crachats en une heure, alors que quatre heures de contact ne suffisent pas à tuer les bacilles provenant de cultures pures.

VIII. — Bien que son odeur désagréable interdise de s'en servir au lit du malade, l'eau de Javel pure du commerce peut rendre de grands services pour stériliser les expectorations des tuberculeux. C'est un désinfectant actif, rapide, peu coûteux. On donnera au malade deux crachoirs. Pendant que l'un sera utilisé, on désinfectera le contenu de l'autre en faisant agir sur lui un volume égal d'eau de Javel, pendant deux ou trois heures. Après quoi, le mélange pourra être jeté sans crainte de contamination.

Vu :	LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
LE DOYEN,	COURMONT.
JEAN LEPINE.	

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 10 Juin 1926

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
CAVALIER.

BIBLIOGRAPHIE

- E. ARNOULD. — La désinfection des crachats des tuberculeux. *Revue d'Hygiène*, t. XLI, 1919, pp. 1063-1078.
- F. BEZANÇON. — De l'eau de Javel comme moyen pratique de désinfection. *Revue d'Hygiène*, t. XXIII, 1901, pp. 1081-1084.
- P. BOULOUYS. — Désinfection des crachats tuberculeux par la chloramine. *Thèse de Montpellier*, 1925, n° 36.
- F. CARRIEU et P. BOULOUYS. — De la désinfection des crachats tuberculeux par la chloramine. *Revue d'Hygiène*, t. XLVII, 1925, pp. 514-520.
- CHAMBERLAND et FERNBACH. — De la désinfection des locaux. *Annales de l'Institut Pasteur*, t. VII, 1893, pp. 433-480.
- J.-M. CONROY, B.-B. CONROY et A.-T. LAIRD. — La destruction des bacilles tuberculeux par le chlore, dans les eaux usées. *American Review of Tuberculosis*, t. VI, 1922, p. 63.
- P. COURMONT et A. ROCHAIX. — La désinfection des crachats des tuberculeux. *Journal de Médecine de Lyon*, octobre 1924.
- GATÉ et PAPACOSTAS. — L'homogénéisation des crachats par l'eau de Javel. *Comptes rendus de la Société de Biologie de Lyon*, 15 décembre 1923.
- H. GEILINGER. — Contribution expérimentale à la désinfection chimique des crachats tuberculeux. *Archiv für Hygiene*, t. LXXI, 1909, pp. 87-123.
- F. KIRSTEIN. — Essais comparatifs des plus récents procédés de désinfection des crachats tuberculeux. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 1922, n° 47, et 1923, n° 2.

LAUBENHEIMER. — Le phénol et ses dérivés. *Thèse de Berlin*, 1909.

MOUSSU et GOUPIL. — Action du chlore sur le bacille tuberculeux. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 9 décembre 1907.

— Propriétés physiologiques des bacilles tuberculeux chlorés. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 23 décembre 1907.

OTTOLENGHI. — Sur la désinfection des crachats tuberculeux à domicile. *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten*, t. XXXIV, 1900, p. 259.

Mlle M. PAVLOVITCH. — L'homogénéisation des crachats par l'eau de Javel, pour la recherche du bacille de Koch. *Thèse de Lyon*, 1924.

Max SCHOTTELIUS. — Le chloro-crécol (Grotan). *Münchener Medizinische Wochenschrift*, 1912, n° 49.

— Un nouveau désinfectant, le chloro-xylénol-sapocrésol (Sagrotan). *Archiv für Hygiene*, t. LXXXII, 1914, pp. 76-96.

— Le chloro-métacrésol (Sagrotan) et la désinfection des crachats. *Zeitschrift für Tuberkulose*, t. XXV et XXVI, 1916.

Fr. SIMON et G. WOLFF. — Procédé simple de désinfection des crachats tuberculeux. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, t. XLVIII, 1922, p. 259.

W. STRAUSS et W. LIESE. — Recherches sur la valeur de quelques nouveaux procédés de désinfection des crachats. *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten*, t. XCIV, 1923, p. 245.

F.-W. TILLEY. — Pouvoir bactéricide des désinfectants à base de chlore. *Journ. Agr. Research*, t. XX, 1920, p. 85.

P. UHLENHUTH et E. HAILER. — Nouvelles recherches sur la stérilisation des bacilles tuberculeux dans les crachats. *Zeitschrift für Tuberkulose*, t. XXXIV, 1921, p. 340.

— Sur la désinfection du linge souillé par des crachats tuberculeux. *Arbeiten a. d. Reichsgesundheitsamte*, t. LII, 1922, p. 335.

P. UHLENHUTH et K.-W. JÖTTEN. — La stérilisation des crachats tuberculeux par des agents chimiques de désinfection. *Archiv für Hygiene*, t. XC, 1922, pp. 291-335, et t. XCI, 1923, pp. 65-98.

P. UHLENHUTH et XYLANDER. — L'antiformine stérilisateur et dissolvant des bactéries. *Arbeiten a. d. Kaiserliche-gesundheitsamte*, t. XXXII, 1909, et *Berliner Klinische Wochenschrift*, t. XXIX, 1909, p. 1346.

H. VINCENT. — Sur la désinfection des crachats tuberculeux. *Revue d'Hygiène*, t. XXVII, 1905, pp. 30-42.

La désinfection : rapports et discussions du 9^e Congrès de l'Association allemande pour la microbiologie (Würzburg, juin 1922). *Centralblatt für Bakteriologie*, t. LXXXIX, octobre 1922.

TABLE DES MATIERES

Chapitre Premier.— Considérations générales sur la désinfection chimique des crachats.....	7
Chapitre II.— Les composés chlorés dans la désinfection des crachats.....	11
Hypochlorite ou chlorure de chaux.....	14
Mélange de chlorure de chaux et de sel de Stassfurt.....	17
Liqueur de Labarraque.....	18
Antiformine.....	19
Combinaisons du chlore avec le crésol et le xylenol.....	21
Chloramine.....	24
Chapitre III.— Action de l'eau de Javel sur le bacille et les crachats tuberculeux.....	29
Travaux antérieurs.....	29
Recherches inédites.....	33
Action de l'eau de Javel sur le bacille cultivé.....	34
Action de l'eau de Javel sur les crachats bacillifères.....	38
Conclusions.....	43
Bibliographie.....	45
